



# PM: PCB i Oxundaåns vattensystem 2025

---

**PM:** december 2025

**Författare:** Joakim Hållén & Magnus Karlsson

**På uppdrag av:** Upplands Väsby kommun

## Sammanfattning

---

IVL Svenska Miljöinstitutet har på uppdrag av Upplands Väsby kommun under 2025 fortsatt att övervaka PCB i Oxundaåns vattensystem. Kontrollprogrammet för vatten har nu löpt sedan 2016 med regelbunden provtagning av PCB ( $\Sigma\text{PCB}_7$ ) i Oxundasjön, dess tillflöden samt nedströms i Mälaren.

Provinsamling under 2025 genomfördes i februari och augusti i sex provpunkter i Oxundaånsystemet: Väsbyån uppströms (nära Edssjöns utlopp), Väsbyåns nedströms (innan Väsbyån mynnar i Oxundasjön), Oxundasjön, Marängsån/Oxundaån (Oxundasjöns utlopp), Rosersbergsviken samt Kairo nedströms i Mälarfjärden Skarven. Kemisk analys genomfördes med avseende på sju indikatorkongener för PCB ( $\Sigma\text{PCB}_7$ ) vid IVL:s organiska laboratorium i Göteborg.

I kontrollprogrammet inkluderas även analys av stationär fisk (gädda) från Oxundasjön, som insamlades från isen i februari 2025. Fisken preparerades och provbereddes på IVL och den kemiska analysen ( $\Sigma\text{PCB}_7$ , dl-PCB och PCDD/F) utfördes av ALS Scandinavia.

I augusti 2025 uppmättes, jämfört med tidigare år, höga koncentrationer i Oxundasjön, Marängsån och Rosersbergsviken. Det är svårt att uttala sig om orsaken bakom detta och om det är en slumpmässig variation eller en kausal effekt av omgivningsförhållanden. En anledning till de högre koncentrationerna i augusti kan vara den förhållandevis varma sommaren som gav höga vattentemperaturer vid provtagningstillfället. Läckaget av PCB från sedimenten påverkas nämligen av vattentemperatur. En annan orsak skulle kunna vara en långsammare vattenomsättning till följd av låg tillrinning, vilket minskar utspädningen av det PCB som tillförs via avgång från sedimenten. En tredje orsak skulle kunna vara att utbytet med atmosfären vid gränsytan mellan luft och sjöns vattenyta av någon anledning var lägre än vanligt.

Årsmedelkoncentrationer av  $\Sigma\text{PCB}_7$  i Väsbyån uppströms Upplands Väsby tätort var låga, 0,12 ng/l. En ökning av PCB-koncentrationen sker sedan nedströms tätorten, där koncentrationerna var en faktor 10 högre (årsmedel 1,2 ng/l). Vidare i Oxundasjön och dess utflöde, Marängsån/Oxundaån, ökar koncentrationer ytterligare, där årsmedel 2025 var 11,4 ng/l i Oxundasjön och 10,9 ng/l i Marängsån. Detta har tidigare konstaterats bero på ett betydande utflöde (diffusion) från de kraftigt PCB-förorenade sedimenten i Oxundasjön. Vidare nedströms i Mälaren-

Skarven klingar koncentrationerna gradvis av i Rosersbergsviken (2,3 ng/l) och i Kairo är koncentrationerna åter nere på bakgrunds nivåer (0,19 ng/l).

En tydlig bild av lägre PCB-koncentrationer under februariprovtagningen och högre koncentrationer i augusti framgick. Detta förklaras sannolikt till störst del av variation i vattenföring och vattentemperatur. Vid högre vattenföring blir utspädningseffekten större och ger lägre vattenkoncentrationer, medan exempelvis diffusion av PCB från sediment till vatten ökar vid högre vattentemperaturer och ger således högre koncentrationer. På grund av begränsad vattenomsättning under sommaren är dock relationen det omvända vad gäller masstransport av PCB. Transporten är som lägst under sommarmånaderna och som högst i februari till följd av högre vattenflöden.

Uppmätta halter i gädda var i liknande storleksordning som tidigare uppmätts i gädda från Oxundasjön. Halterna är att bedöma som kraftigt förhöjda, både vad gäller  $\Sigma\text{PCB}_7$  och TEQ-summan av dioxinlika ämnen (dl-PCB och PCDD/F). Jämfört med tidigare insamlad gädda från Oxundasjön framgår ingen signifikant trend över tid under perioden 2014–2025.

## Innehållsförteckning

---

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Sammanfattning</b> | <b>3</b>  |
| <b>1 Inledning</b>    | <b>6</b>  |
| <b>2 Metod</b>        | <b>6</b>  |
| <b>3 Resultat</b>     | <b>9</b>  |
| 3.1 Vatten            | 9         |
| 3.2 Fisk              | 15        |
| <b>4 Referenser</b>   | <b>17</b> |

## 1 Inledning

---

På uppdrag av Upplands Väsby kommun har IVL Svenska Miljöinstitutet sedan 2014 mätt förekomsten av polyklorerade bifenyler, PCB, i olika matriser (vatten, luft, sediment, fisk, kräftor) i anslutning till den kraftigt PCB-förorenade Oxundasjön.

Föreliggande resultatrapport utgör en redovisning av de vattenundersökningar som genomförts i Oxundasjön och dess tillflöden och utlopp under 2025. Detta är en påbyggnad på resultat från tidigare undersökningar genomförda sedan 2016 (Hållén et al., 2017; Karlsson & Hållén, 2018; Karlsson & Hållén, 2019; Hållén & Karlsson, 2020; Hållén et al., 2021; Karlsson & Hållén, 2022; Hållén & Karlsson, 2023; Hållén och Karlsson, 2024; Hållén och Karlsson, 2025).

## 2 Metod

---

Under året togs som vanligt vattenprover från sex provtagningspunkter i Oxundaåsystemet: Väsbyån uppströms respektive nedströms Upplands Väsby tätort, Oxundasjön, Marängsån/ Oxundaån, Rosersbergsviken samt nedströms i den huvudsakliga strömningsriktningen i Mälaren i höjd med Kairobadet.

Provtagningsplatsernas lägen och beteckningar framgår av **Figur 1**.

Provtagningsfrekvensen sedan 2023 är två gånger per år, där prover tas i februari och augusti. Vid varje tillfälle insamlades 5 liter vatten i glasflaskor (2x2,5 liter).

Vattenproverna analyserades vid IVL:s organiska laboratorium i Göteborg med avseende på de sju indikatorkongenerna för PCB,  $\Sigma\text{PCB}_7$  (PCB 28, 52, 101, 118, 153, 138 och 180). Koncentrationer under detektionsnivå har antagits till 0 när resultaten utvärderats (lower bound).



Figur 1 Provtagningsplatser för PCB i Oxundaåns vattensystem och Mälaren under 2025.

Den 16 februari 2025 genomfördes en insamling av gädda från Oxundasjön genom isfiske med angeldon (**Fig. 2**). Insamlingen skedde i Oxundasjöns norra ände, vid sjöutloppet och sex gäddor sparades. Preparering och provberedning av materialet utfördes på IVL:s fisktoxikologiska laboratorium i Stockholm enligt standardiserad metodik. Preparerade muskelprover bildades till tre samlingsprover ( $n=2$ ) och skickades vidare för kemisk analys, fördelning och morfometriska mått för respektive individ. Morfologiska data framgår av **Tab. 1**. Kemiska analyser utfördes vid ALS Scandinavia med avseende på dioxiner (PCDD/F), dioxinlika PCB (dl-PCB) och icke-dioxinlika PCB ( $\Sigma$ PCB<sub>6</sub>).



Figur 2 Insamling av gädda från Oxundasjön, 16 februari 2025.

Tabell 1 Morfologiska mått för insamlade gäddor. Individer som bildade samlingsprov kemisk analys framgår också av tabellen.

| Individ | Samplingsprov | Längd (cm) | Vikt (g) | Somatisk vikt (g) | Kön  | Ålder (år) |
|---------|---------------|------------|----------|-------------------|------|------------|
| Gädda 1 | Gädda 1–2     | 50,5       | 768      | 709               | Hane | 3+         |
| Gädda 2 | Gädda 1–2     | 59,5       | 1229     | 1131              | Hane | 7+         |
| Gädda 3 | Gädda 3-4     | 66,0       | 1588     | 1335              | Hona | 6+         |
| Gädda 4 | Gädda 3-4     | 67,8       | 1830     | 1360              | Hona | 6+         |
| Gädda 5 | Gädda 5-6     | 70,6       | 1639     | 1406              | Hona | 7+         |
| Gädda 6 | Gädda 5-6     | 72,4       | 2036     | 1659              | Hona | 4+         |

## 3 Resultat

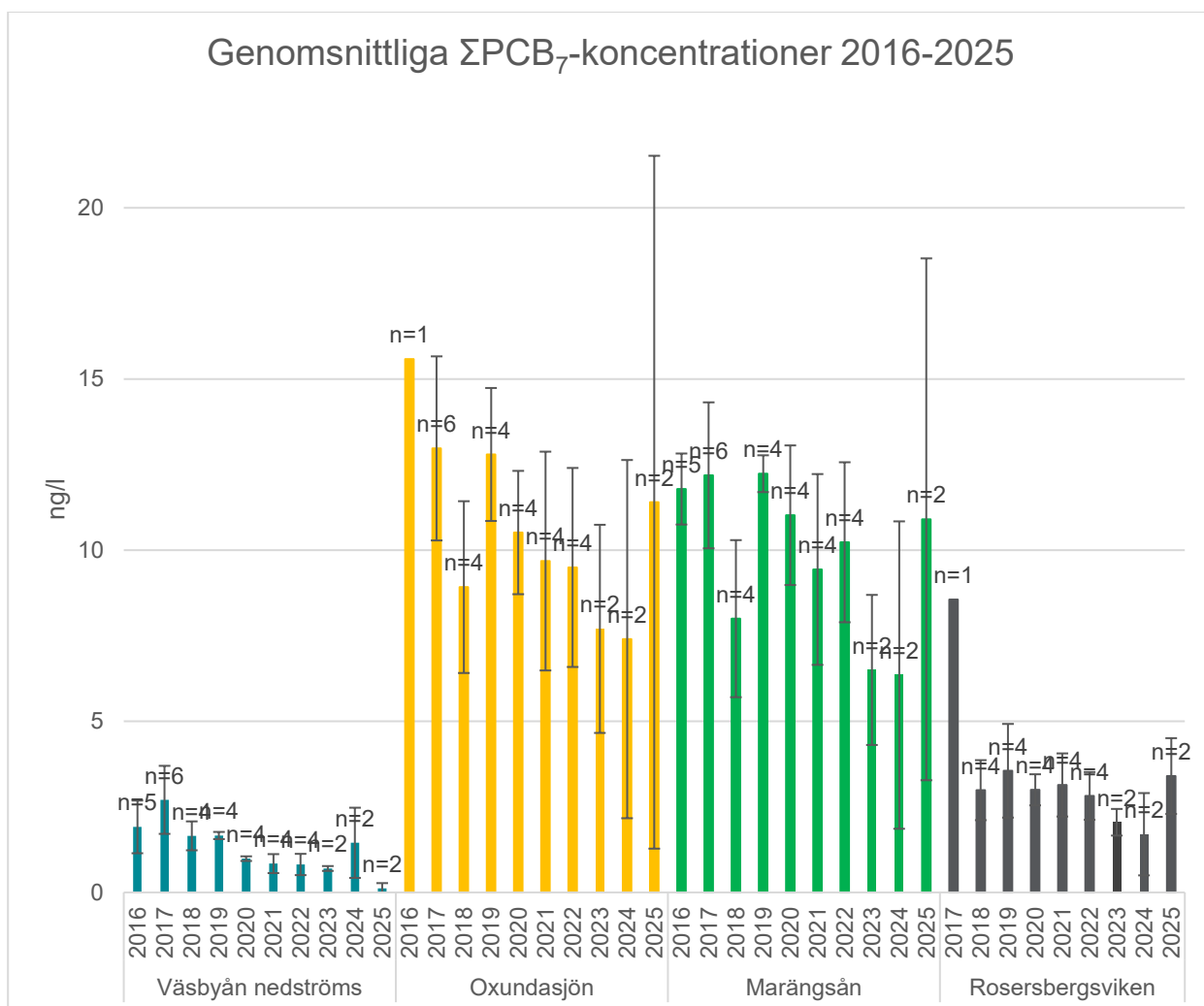
### 3.1 Vatten

Uppmätta  $\Sigma\text{PCB}_7$ -koncentrationer under 2025 redovisas i **Tabell 2**. Årets mätningar resulterade i högre koncentrationer jämfört med föregående års mätningar i systemet, framför allt på grund av höga koncentrationer under augusti-provtagningen (dock ej i Väsbyån). Årsmedelkoncentrationer av  $\Sigma\text{PCB}_7$  uppströms i Väsbyån uppströms Upplands Väsby tätort var låga, 0,12 ng/l. En ökning av PCB-koncentrationen sker sedan nedströms tätorten i Väsbyån, där PCB-koncentrationerna ökade till i medelkoncentration 1,2 ng/l. Vidare i Oxundasjön och dess utflöde, Marängsån, ökar koncentrationerna ytterligare, där årsmedel var 11,4 ng/l i Oxundasjön och 10,9 ng/l i Marängsån (jämför med 7,4 ng/l respektive 4 ng/l under 2024). Ökningen i Oxundasjön och dess utflöde har tidigare konstaterats bero på ett betydande utflöde (diffusion) från de kraftigt PCB-förorenade sedimenten i Oxundasjön (se till exempel Karlsson et al., 2015; Hållén et al., 2017). Vidare nedströms i Mälaren-Skarven klingar koncentrationerna gradvis av i Rosersbergsviken (2,3 ng/l) och i Kairo är koncentrationerna åter nere på bakgrundsnivåer (0,19 ng/l).

Tabell 2  $\Sigma\text{PCB}_7$ -koncentrationer (ng/l) i Oxundaåsystemet och Mälaren år 2025 (februari och augusti).

| Mätplats          | Februari | Augusti | Årsmedel<br>2025 |
|-------------------|----------|---------|------------------|
| Väsbyån uppströms | 0,04     | 0,19    | 0,12             |
| Väsbyån nedströms | 1,1      | 1,35    | 1,2              |
| Oxundasjön        | 1,2      | 21,5    | 11,4             |
| Marängsån         | 3,2      | 18,5    | 10,9             |
| Rosersbergsviken  | 1,2      | 3,4     | 2,3              |
| Kairo             | 0,24     | 0,14    | 0,19             |

I **Figur 3** redovisas årsmedelkoncentrationer av  $\Sigma\text{PCB}_7$  i Väsbyån nedströms, Oxundasjön, Marängsån och Rosersbergsviken för perioden 2016–2025. Notera att värdena för Oxundasjön 2016 och Rosersbergsviken 2017 endast grundas på en mätning (oktober respektive december) samt att det från och med 2023 endast mäts två prover per år: februari och augusti. Utifrån de årsmedelvärdesbildade koncentrationerna tycks det föreligga en avklingande trend i koncentrationerna, de höga koncentrationerna som observerades i augusti 2025 gör dock att detta år avviker från denna trend. Detta ska även tilläggas att eventuella trender i data ska tolkas med försiktighet då årsmedelvärdena är baserade på få prover varje år och uppmätta koncentrationer till stor del beror på rådande flödesförhållanden, temperaturer med mera vid respektive provtagningstillfälle. Att koncentrationerna avtar gradvis över tid är däremot förväntat (Hållén et al., 2022).

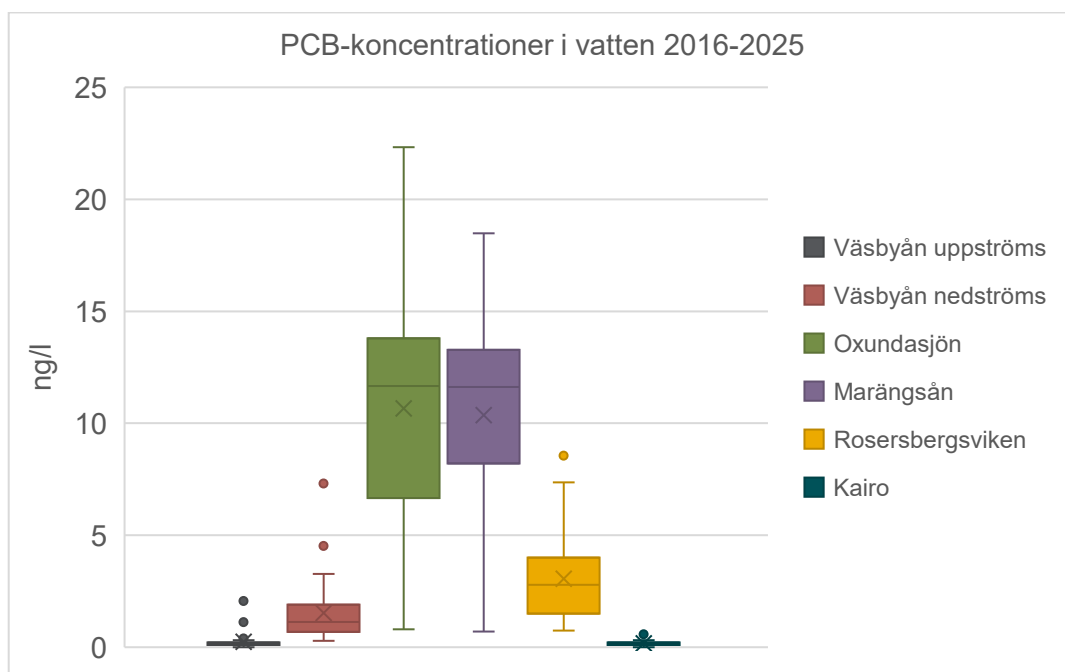


Figur 3

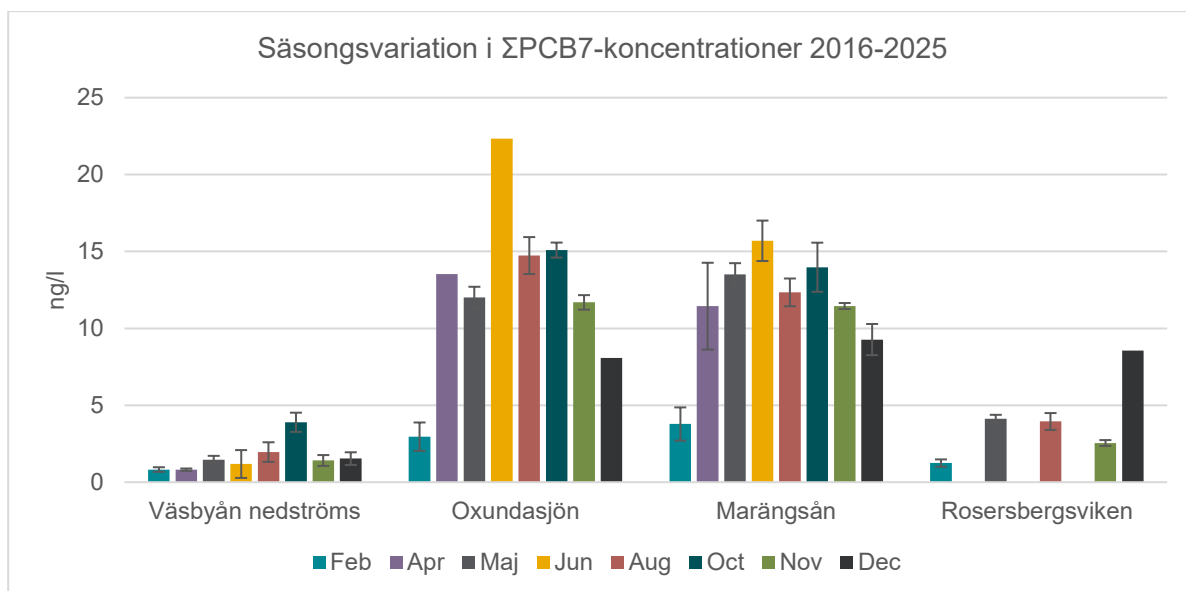
Genomsnittlig  $\Sigma\text{PCB}_7$ -koncentration i Väsbyån nedströms, Oxundasjön, Marängsån och Rosersbergsviken under perioden 2016–2025. Felstaplarna visar standardfel.

I **Figur 4** redovisas en boxplot (lådagram) för uppmätta vattenkoncentrationer under perioden 2016–2025 i Väsbyån uppströms och nedströms (n=34 resp. n=35), Oxundasjön (n=31), Marängsån (n=35), Rosersbergsviken (n=25) och Kairo (n=24). Med avseende på genomsnittliga koncentrationer framgår i stort sett samma bild som redogjorts för resultaten för 2025 års mätningar. Data uppvisar en förhållandevis stor säsongsvariation, framför allt i Oxundasjön och Marängsån, vilket framgår av **Figur 5**. En tydlig bild av lägre koncentrationer under vintermånaderna och högre koncentrationer under sommarmånaderna framgår. Detta förklaras sannolikt till störst del av variation i vattenföring och temperatur. Vid högre vattenföring blir utspädningseffekten större och ger lägre vattenkoncentrationer, medan exempelvis diffusion av PCB från sediment till vatten ökar vid högre vattentemperaturer och ger således högre koncentrationer. Vattentemperaturerna var höga under den förhållandevis varma sommaren 2025, vilket kan förklara de höga koncentrationerna som observerades i augusti.

Med avseende på masstransport av PCB har vi tidigare konstaterat att säsongsvariationen av vattenföring är avgörande, där höga flöden i februari (vårflod) ger en hög masstransport av PCB och i princip stillastående vatten under högsommaren ger en begränsad transport (Hållén & Karlsson, 2020).



**Figur 4** Boxplot för uppmätta PCB-koncentrationer i Oxundaåsystemet och Mälaren 2016–2025. Linjen i boxen visar medianvärde, "x" visar medelvärde, längden av boxen representerar undre och övre kvartil och strecken ut från boxen ("whiskers") visar min- respektive maxvärden. Extremvärden visas med cirkel.

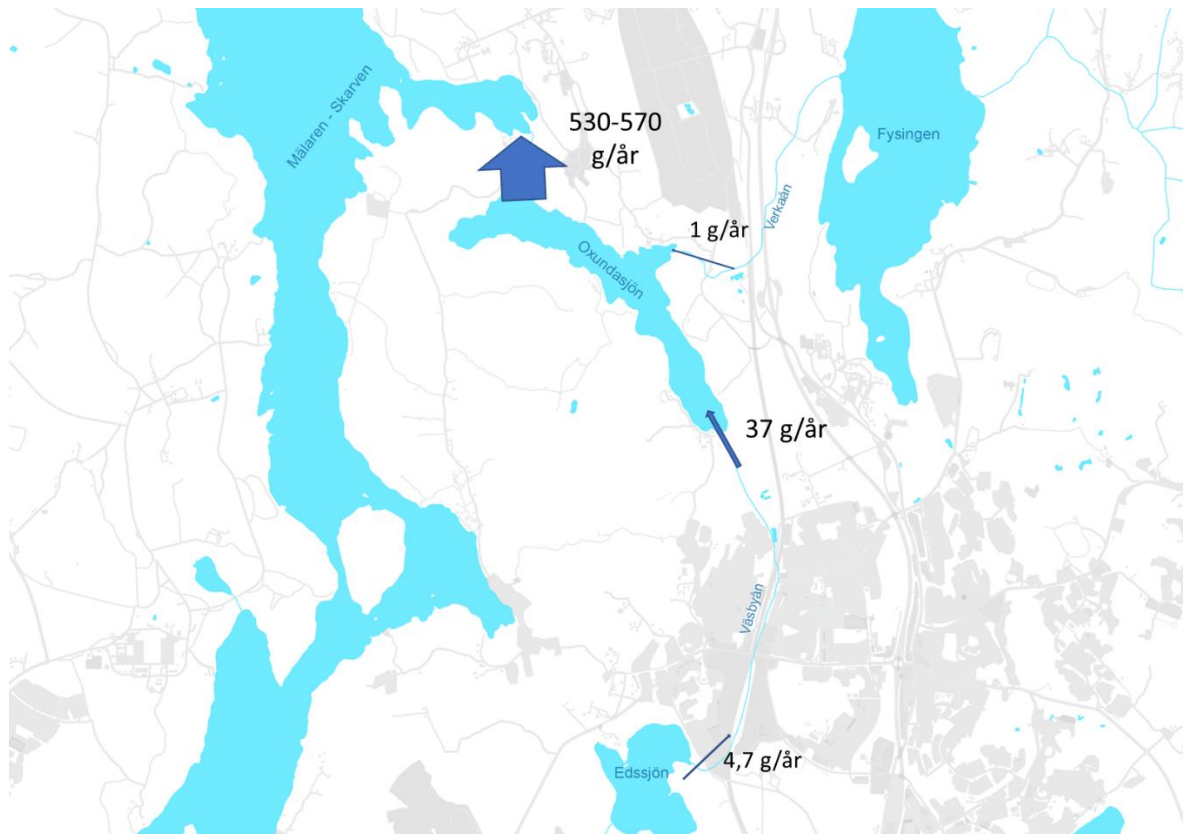


Figur 5 Genomsnittlig årstidsvariation av ΣPCB<sub>7</sub>-koncentrationer i Väsbyån nedströms, Oxundasjön, Marängsås och Rosersbergsviken under 2016–2025. Felstaplarna visar standardfel.

I **Tabell 3** och **Figur 6** redovisas årliga masstransporter av PCB i Oxundaåsystemet. Beräkningarna är baserade på uppmätta koncentrationer av ΣPCB<sub>7</sub> under åren 2016–2025 samt modellerad, stationskorrigerad vattenföring under samma period (källa: SMHI vattenwebb). Ett vanligt antagande är att summan av de sju indikatorkongenerna (ΣPCB<sub>7</sub>) utgör 20% av den totala mängden PCB (ΣPCB<sub>tot</sub>), vilket har använts för att uppskatta den totala PCB-transporten i systemet. Ur tabellens högra kolumn kan utläsas att närmare 3 kg PCB (2 900 g) årligen transporteras ut från Oxundasjön till Mälaren. Tillförseln av PCB till Väsbyån från Upplands Väsby tätort innan ån mynnar i Oxundasjön, är i storleksordningen 0,2–0,3 kg/år.

Tabell 3 Beräknad masstransport av ΣPCB<sub>7</sub> i Oxundasjöns in- och utflöden. Tabellen visar årsmedelvattenföring 2016–2025, årsmedelkoncentration av PCB 2016–2025 samt resulterande masstransport av PCB. Fetstilt är genomsnittlig transport för åren 2016–2025, medan värdena inom parentes visar lägsta respektive högsta årstransport under perioden.

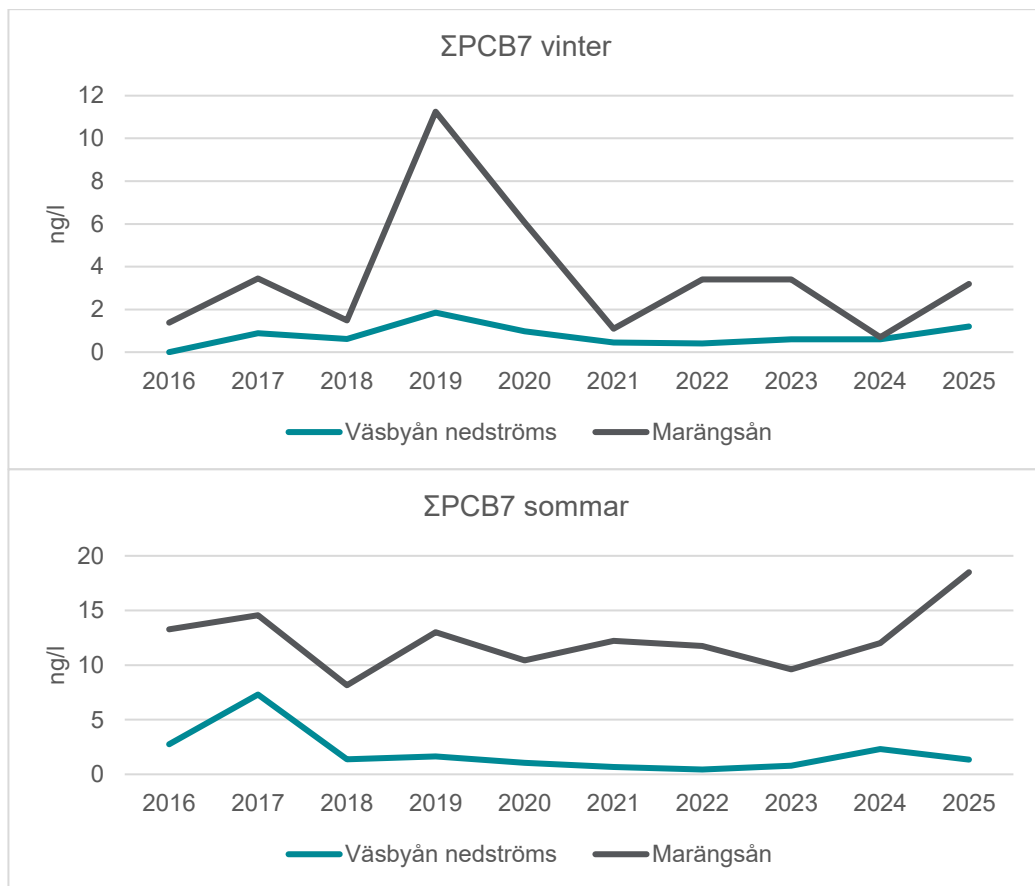
| Station           | Vattenföring (m <sup>3</sup> /s) | Koncentration ΣPCB <sub>7</sub> (ng/l) | Masstransport ΣPCB <sub>7</sub> (g/år) | Masstransport ΣPCB <sub>tot</sub> (g/år) |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
| Verkaån           | 0,81                             | 0,053                                  | <b>1,0</b> (0,51 - 1,5)                | <b>5,1</b> (2,6 - 7,6)                   |
| Väsbyån uppströms | 0,80                             | 0,20                                   | <b>4,7</b> (2,0 - 11)                  | <b>23</b> (10 - 56)                      |
| Väsbyån nedströms | 0,88                             | 1,4                                    | <b>37</b> (18 - 71)                    | <b>186</b> (92 - 355)                    |
| Oxundasjön        | 1,8                              | 11                                     | <b>565</b> (410 - 778)                 | <b>2 820</b> (2 050 – 3 890)             |
| Marängsås         | 1,8                              | 10                                     | <b>527</b> (390 - 751)                 | <b>2 630</b> (1 950 – 3 760)             |



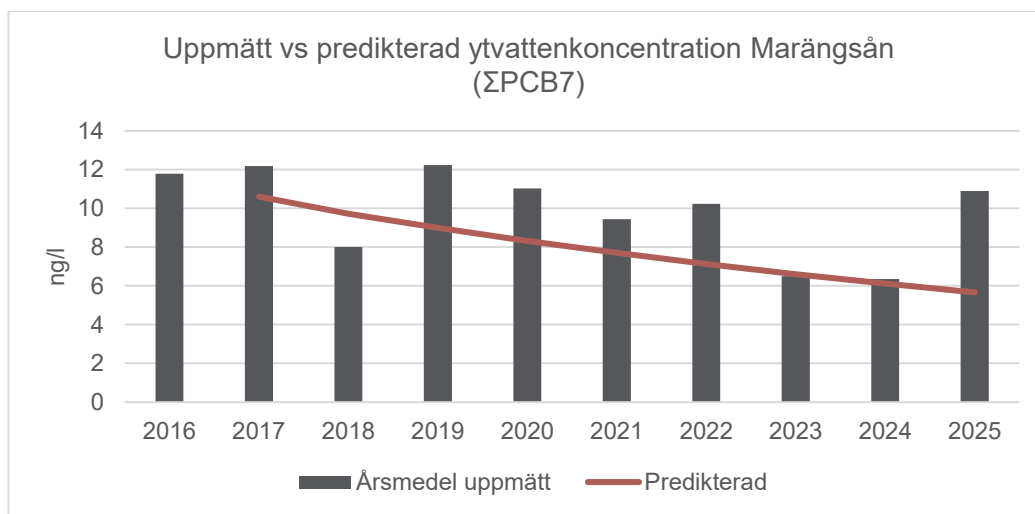
Figur 6 Genomsnittlig masstransport av  $\Sigma\text{PCB}_7$  i Oxundasjöns in- och utflöden under 2016–2025.

I **Figur 7** visas tidstrender avseende  $\Sigma\text{PCB}_7$ -koncentrationer 2016–2025 i Väsbyån nedströms Upplands Väsby tätort (V12) samt Oxundasjöns utflöde Marängsån (M1) vinter (februari) respektive sommartid (augusti). Det är svårt att uttala sig om statistiska trender i de uppmätta ytvattenkoncentrationerna på grund av att förutsättningarna vid provtagningstillfället (flöden, temperatur med mera) samt mätosäkerheter vid den kemiska analysen får stor betydelse när få prover tas varje år. Några tidstrender går inte att avläsa ur **Figur 3** eller **Figur 7**.

För jämförelse presenteras i **Figur 8** predikterade ytvattenkoncentrationer baserat på en semiempirisk massbalansmodell för omsättning av PCB i Oxundasjön (Hållén et al., 2022). Vi bedömer dock att är för vanskligt att dra några slutsatser om modellens prediktiva förmåga baserat på det nu tillgängliga underlaget.



Figur 7 Tidstrender 2015–2025 avseende ΣPCB7-koncentrationer sommar (augusti) respektive vinter (februari) i punkterna V12 (nedströms i Väsbyån) respektive M1 (Marängsån).



Figur 8 Årsmedelvärden av uppmätta ΣPCB7-koncentrationer i Märstaån jämfört med predikterad avklingning av ytvattenkoncentrationer i Oxundasjön (Hållén et al., 2022).

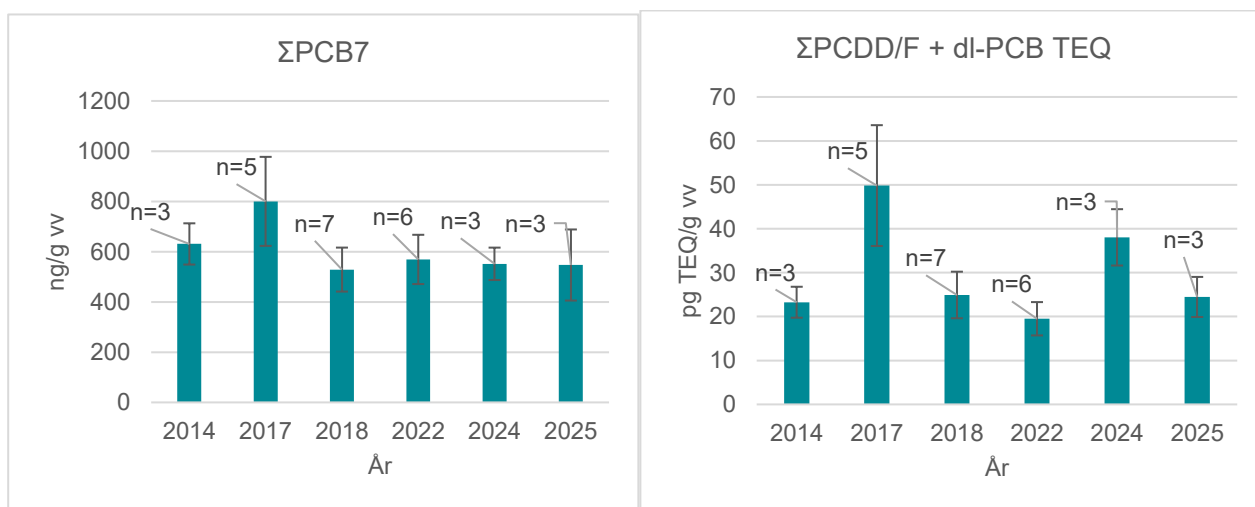
## 3.2 Fisk

Uppmätta halter av  $\Sigma\text{PCB}_7$ , dl-PCB och PCDD/F i gädda som insamlades i februari 2025 framgår av **Tabell 4** nedan. Högst halter uppmättes i samlingsprovet "Gädda 1–2" trots att det var de minsta individerna (**Tab. 1**). Halterna är i liknande storleksordning som tidigare uppmättes i stationär fisk från Oxundasjön (Karlsson & Hållén, 2023) och är att bedöma som kraftigt förhöjda, både vad gäller  $\Sigma\text{PCB}_7$  och TEQ-summan av dioxinlika ämnen (dl-PCB och PCDD/F). Att dioxinhaltarna är förhöjda kan förklaras av att tekniska blandningar där PCB ingått ofta är kontaminerade av klorerade dioxiner och furaner (PCDD/F) som bilades oavsiktligt i tillverkningsprocessen.

I **Figur 9** jämförs årets resultat mot tidigare års analyser av gädda från Oxundasjön. Det framgår inga tydliga trender över tid baserat på det tillgängliga underlaget.

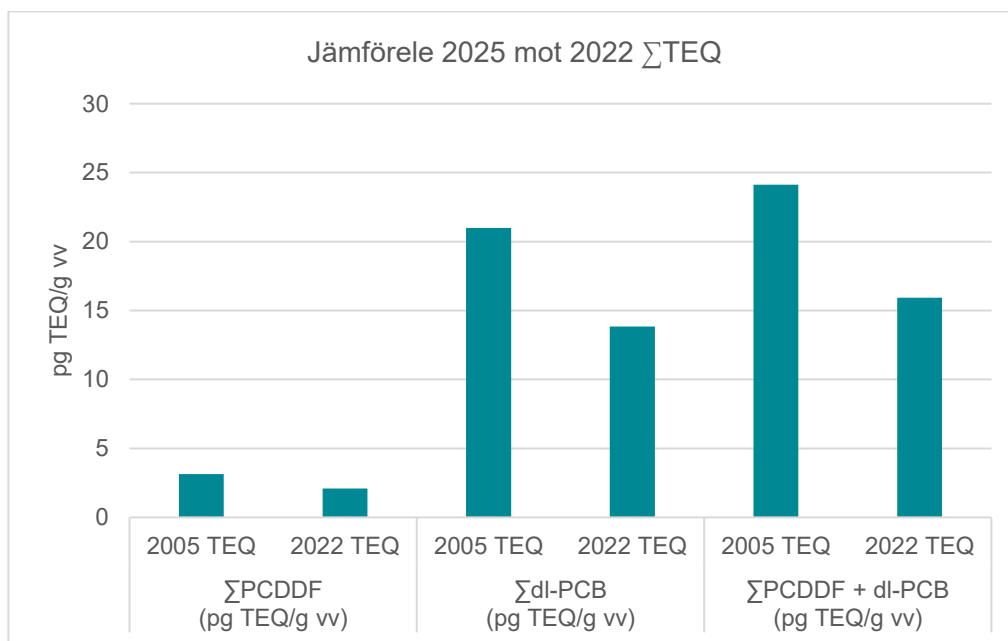
Tabell 4 Uppmätta halter av  $\Sigma\text{PCB}_7$ , dl-PCB och PCDD/F i prover av gädda från Oxundasjön (feb 2025).

| Individ      | $\Sigma\text{PCB}_7$<br>(ng/g vv) | $\Sigma\text{PCDD/F} + \text{dl-PCB}$<br>(pg TEQ/g vv) | Fetthalt<br>(%) | Längd<br>(cm) | Vikt<br>(g) | Ålder<br>(år) |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|
| Gädda 1–2    | 830                               | 33                                                     | <0,1            | 55            | 999         | 5             |
| Gädda 3–4    | 404                               | 18                                                     | <0,1            | 67            | 1709        | 6             |
| Gädda 5–6    | 407                               | 23                                                     | 1,4             | 72            | 1838        | 6             |
| <b>Medel</b> | <b>547</b>                        | <b>25</b>                                              | <b>0,5</b>      | <b>65</b>     | <b>1515</b> | <b>6</b>      |



Figur 9 Jämförelse  $\Sigma\text{PCB}_7$  och  $\Sigma\text{TEQ}$  (PCDD/F + dl-PCB) i gädda från Oxundasjön 2014, 2017, 2018, 2022, 2024 och 2025. Felstaplarna visar medelvärkets standardavvikelse.

I takt med att det vetenskapliga underlaget vad gäller enskilda dioxin- och PCB-kongeners toxicitet ökar revideras då och då TEF-faktorerna som ligger till grund för bestämning av den sammanvägda toxicitetsnivån ( $\Sigma$ TEQ). År 2022 gjordes en uppdatering (DeVito et al., 2024), som ersätter den tidigare gällande WHO TEF-2005, vilka fram tills nu använts för utvärdering av dioxinlika ämnen i fisk från Oxundasjön. Vid jämförelse mellan  $\Sigma$ TEQ beräknad med TEF-faktorer från 2005 respektive 2022 erhöles drygt 30% lägre  $\Sigma$ TEQ-halter i proverna från 2025 (**Fig. 10**). I gädda från Oxundasjön var det sänkningen av TEF för PCB<sub>126</sub>, som härrör från en omvärdering av dess relativa potens mot bakgrund av nya data, särskilt humana (Wimmerová et al., 2016) som framförallt bidrog till minskningen av  $\Sigma$ TEQ medan omvärderingen av TEF-faktorer för dioxiner (PCDD/Fs i lägre grad påverkade utfallet. Även om summahalten av dioxinlika ämnen således blir lägre med de nya TEF-faktorerna är de alltså att betrakta som mycket höga och föranleder inte att kommunens kostråd avseende fiskkonsumtion från Oxundasjön eller Rosersbergsviken ändras.



Figur 10. Jämförelse av  $\Sigma$ TEQ-halter i gädda från Oxundasjön vid tillämpning av TEF-faktorer från 2005 respektive 2022.

## 4 Referenser

---

DeVito, M., Bokkers, B., van Duursen, M.B., van Ede, K., Feeley, M., Gáspár, E.A.F., Haws, L., Kennedy, S., Peterson, R.E., Hoogenboom, R., 2024. The 2022 world health organization reevaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for polychlorinated dioxins, dibenzofurans and biphenyls. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 146, 105525.

Hållén, J., Karlsson, M. & Hansson, K., 2017. PCB-undersökningar i Oxundasjön 2016. IVL Svenska Miljöinstitutet. U5846.

Hållén, J. & Karlsson, M., 2020. PCB i Oxundaåns vattensystem 2019. IVL PM februari 2020.

Hållén, J., Waldetoft, H. & Karlsson, M., 2021. PCB i Oxundaåns vattensystem 2020. IVL PM januari 2021.

Hållén, J., Malmaeus, J.M., Johansson, N. & Karlsson, O.M., 2022. Using a dynamic mass balance model to predict fate and transport of PCBs in a polluted boreal lake in Sweden, *Science of The Total Environment* 853(2022)158522.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158522>.

Hållén, J. & Karlsson, M., 2023. PCB i Oxundaåns vattensystem 2022. IVL PM januari 2023.

Hållén, J. & Karlsson, M., 2024. PCB i Oxundaåns vattensystem 2023. IVL PM januari 2024.

Hållén, J. & Karlsson, M., 2025. PCB i Oxundaåns vattensystem 2024. IVL Svenska Miljöinstitutet. U6927.

Karlsson, M., Palm Cousins, A. & Malmaeus, M., 2015. PCB i Oxundasjön – mängder och flöden. IVL Svenska Miljöinstitutet. U5556.

Karlsson M. & Hållén, J., 2018. PCB i Oxundaåns vattensystem 2017. IVL Svenska Miljöinstitutet. U5948.

Karlsson M. & Hållén, J., 2019. PCB i Oxundaåns vattensystem 2018. IVL Svenska Miljöinstitutet. PM daterat 2019-01-24

Karlsson, M. & Hållén, J., 2022. PCB i Oxundaåns vattensystem 2021. IVL PM januari 2022.

Karlsson, M. & Hållén, J., 2023. Sammanfattning av undersökningar i Oxundaåns vattensystem 2013–2022. IVL-rapport C774.

Wimmerová, S., van den Berg, M., Chovancová, J., Patayová, H., Jusko, T. A., van Duursen, M. B., ... & Trnovec, T. (2016). Relative effect potency estimates of dioxin-like activity for dioxins, furans, and dioxin-like PCBs in adults based on cytochrome P450 1A1 and 1B1 gene expression in blood. *Environment international*, 96, 24-33.



**STOCKHOLM**

Box 21060, 100 31 Stockholm

**GÖTEBORG**

Box 53021, 400 14 Göteborg

**MALMÖ**

Nordenskiöldsgatan 24  
211 19 Malmö

**KRISTINEBERG**

**(Center för marin forskning och innovation)**

Kristineberg 566  
451 78 Fiskebäckskil

**SKELLEFTEÅ**

Kanalgatan 59  
931 32 Skellefteå

**BEIJING, CHINA**

Room 612A  
InterChina Commercial Building No.33  
Dengshikou Dajie  
Dongcheng District  
Beijing 100006  
China

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB | Tel: 010-788 65 00 | [www.ivl.se](http://www.ivl.se)